

Έρευνα Διαθεματικής Διδακτικής Πρότασης στο μάθημα της Άνωσης

Δρ. Στέλιος Ορφανός¹, Δρ. Ιωάννης Καραγιάννης¹, Δρ. Παναγιώτης
Μπερεδήμας¹, Έλενα Δαφνή¹, Αικατερίνη Τριανταφύλλου¹

¹ Υπουργείο Παιδείας & Θρησκευμάτων, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Δωδεκανήσου.

stelioso@sch.gr, iokaragi@sch.gr, beredimas2001@yahoo.gr, eleni.dafni@gmail.com,
kathtrian@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα μελετά τις δυνατότητες υλοποίησης διαθεματικών διδασκαλιών καθώς και τις απόψεις εκπαιδευτικών για τη διαθεματικότητα. Οι εκπαιδευτικοί με ειδικότητες Φυσικού και Μαθηματικού σχεδίασαν υλικό στα πλαίσια του αναλυτικού προγράμματος, στηριζόμενες στο θεωρητικό πλαίσιο της Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη Διδακτική Πράξη Β' Επιπέδου. Το υλικό διαμορφώθηκε για τις ανάγκες της διαθεματικής διδασκαλίας, που υλοποιήθηκε συνεργατικά. Παρουσιάζονται οι εντυπώσεις των μαθητών σχετικά με τη διαθεματικότητα των γνωστικών αντικειμένων. Οι μαθητές εξέφρασαν τις εντυπώσεις τους πριν τη διδακτική παρέμβαση και μετά μέσω ερωτηματολογίων που περιελάμβαναν ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου. Εκπαιδευτικοί από το σχολείο και από γειτονικά σχολεία παρατήρησαν τη διδασκαλία ως δειγματική, συμμετείχαν στη συζήτηση μετά τη διδασκαλία και κατέγραψαν τις απόψεις για συγκεκριμένους θεματικούς άξονες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διαθεματική διδασκαλία, Εκπαιδευτικό Υλικό, Άνωση, Ανάλογα Ποσά, αλληλεπιδράσεις.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι διαθεματικές διασυνδέσεις της γνώσης συμβάλλουν στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και την ενίσχυση του σχολικού παιδαγωγικού περιβάλλοντος. Με τον όρο «διαθεματικότητα» ή «διαθεματική διδασκαλία» περιγράφεται μία σειρά από εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που επιχειρούν την «ενιαιοποίηση» της σχολικής γνώσης. Μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο πλαίσιο των διακριτών μαθημάτων του σχολικού προγράμματος ή να ενσωματωθούν σε ένα διαθεματικό, αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Ματσαγούρας, 2002).

Η προσπάθεια εισαγωγής της διαθεματικότητας στην υποχρεωτική εκπαίδευση έγινε κατά τη δεκαετία του 2000 με τα νέα ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ, με την εισαγωγή της ευέλικτης ζώνης, της μεθόδου project, της Ολυμπιακής Παιδείας και τη συγγραφή των νέων διδακτικών πακέτων.

Η εισαγωγή του ΔΕΠΠΣ στα ΑΠΣ αποσκοπεί στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης μέσα από τη μεθοδολογία της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και την εμπλοκή διαφόρων μαθημάτων. Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία είναι δυνατόν να εφαρμοστεί στη σχολική τάξη με την εμπλοκή ενός, δύο ή και περισσότερων μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος με στόχο την ανάπτυξη της δημιουργικής και κριτικής σκέψης των μαθητών, (Καραγιάννης & Αθανασιάδης, 2006).

Σύμφωνα με τους T. Cone κ.α. (1998) η διαθεματική διδασκαλία είναι μια εκπαιδευτική διαδικασία όπου συντελείται ενοποίηση διδακτικών αντικειμένων με σκοπό την αύξηση της μάθησης σε κάθε περιοχή, (Cone et al., 1998). Στη χώρα μας, η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης λειτούργησε σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός από τη διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων, καθώς μέχρι σήμερα δεν έχει εκπονηθεί ολοκληρωμένο Διαθεματικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Η διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του σχολικού προγράμματος.

Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης υποστηρίζει την αρχή της συμπληρωματικότητας στην εκπαίδευση, σύμφωνα με την οποία οι οπτικές γωνίες από τις οποίες κάθε διδακτικό αντικείμενο βλέπει το ίδιο σύστημα δεν είναι εξολοκλήρου ούτε ανεξάρτητες ούτε συμβατές. Επιπλέον, όλες μαζί αποκαλύπτουν περισσότερες αλήθειες για το σύστημα απ' ό,τι η κάθε μία χωριστά (Ψυχάρης & Γιαβρής, 2003). Στην παραδοσιακή διδασκαλία η Φυσική παρουσιάζεται με μορφή επεισοδίων, οι έννοιες στους μαθητές είναι αδύναμα δομημένες και τμηματικές χωρίς νόημα. Στην επιστημονική θεωρία, μία έννοια πάντοτε σχετίζεται με άλλες έννοιες, (Ορφανός 2010).

Οι εικαστικές τέχνες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του πολιτισμού από τον οποίο προέρχονται, ενώ οι εικόνες ταυτόχρονα αποτελούν καθημερινό κομμάτι της ζωής των παιδιών, (Robinson, 1999). Η οπτική γλώσσα, πέρα από την προσωπική αισθητική αντίληψη που απαιτεί, μας είναι γνωστό ότι επιτρέπει την διακίνηση ιδεών, νοημάτων, πληροφοριών και συναισθημάτων με τρόπους ιδιαίτερους που δεν μπορεί να μιμηθεί κανένα άλλο σύστημα συμβόλων. Μπορεί να μεταφέρει "ποιότητες" ιδεών και εννοιών σε βαθμό που οι υπόλοιπες "γλώσσες" αδυνατούν, αφού δεν είναι τόσο κατάλληλα εξοπλισμένες, (Αναστασιάδης, 2011).

Θα μπορούσαν να οργανώνονται διαθεματικές διδασκαλίες από εκπαιδευτικούς διαφορετικών ειδικοτήτων ώστε: α)Οι διδασκόμενες έννοιες να συνδέονται με τις έννοιες, που έχουν διδαχθεί οι μαθητές και στα αντίστοιχα γνωστικά αντικείμενα, να εμπλουτίζονται με αναπαραστάσεις, ώστε οργανωμένα να συμβάλλουν στην οικοδόμηση της γνώσης; β)Να αξιοποιείται η οπτική γλώσσα των εικαστικών τεχνών με τους ιδιαίτερους τρόπους διακίνησης ιδεών, νοημάτων, πληροφοριών και συναισθημάτων για την βαθύτερη κατανόηση των επιστημονικών εννοιών;

ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Στο προηγούμενο ερώτημα αν θα μπορούσαν να οργανώνονται κατάλληλες διαθεματικές δραστηριότητες από εκπαιδευτικούς διαφορετικών ειδικοτήτων, είχε δώσει θετική ένδειξη το ενδιαφέρον και η αλλαγή στάσης των εκπαιδευτικών σε αντίστοιχη διαθεματική πρόταση, που αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε εικονικά σε επιμορφωτικό σεμινάριο αναπληρωτών εκπαιδευτικών στα πλαίσια εισαγωγικής επιμόρφωσης (Ορφανός, 2008). Στο σεμινάριο ακολουθήθηκε διαφορετική πορεία από αυτήν που παρουσιάζεται εδώ. Οι επιμορφούμενοι ξεκίνησαν με δραστηριότητες και τις σύνδεσαν με θέματα της διδακτέας ύλης.

Η παρούσα διδακτική πρόταση έχει ως αφετηρία την Άνωση, διδακτική ενότητα της Φυσικής Β' Γυμνασίου του αναλυτικού προγράμματος. Η καινοτόμος δειγματική διδασκαλία πραγματοποιήθηκε προς το τέλος της σχολικής χρονιάς σε πιλοτική μορφή σε ακριτική σχολική μονάδα-την παρακολούθησαν ο Διευθυντής του σχολείου, εκπαιδευτικοί του συλλόγου διδασκόντων καθώς και εκπαιδευτικοί από άλλες σχολικές μονάδες και σχολικοί σύμβουλοι με τις ειδικότητες Καλλιτεχνικών, Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών. Η θεματολογία που αναπτύχθηκε αφορούσε το μάθημα της Άνωσης-Αρχή του Αρχιμήδη σε συνδυασμό με τα ανάλογα ποσά, καθώς και έμπνευση του καλλιτεχνικού δημιουργού Bill Viola (προβολή βίντεο) βασισμένη στην Άνωση.

Οι διδάσκοντες εκπαιδευτικοί συνδέουν διαθεματικά τις διδασκόμενες έννοιες της Φυσικής με σχετικές έννοιες των μαθηματικών, που έχουν ήδη διδαχθεί. Βασικός σκοπός είναι η επιστημονική εμβάθυνση στην οικοδόμηση και σύνδεση των εννοιών και των αναπαραστάσεων τους από τους μαθητές. Ανάμεσα στους στόχους της διαθεματικής διδασκαλίας για τους μαθητές ήταν:

- να ανακαλύψουν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η άνωση και να είναι σε θέση να περιγράψουν με μαθηματική σχέση την εξάρτηση αυτή,
- να συνδέσουν τις γνώσεις τους από τα Μαθηματικά, σχετικά με τα ανάλογα ποσά, με αυτές που διδάσκονται στο μάθημα Άνωση της Φυσικής (να συσχετίσουν τις ιδιότητες των αναλόγων ποσών τους πίνακες τιμών την ανεξάρτητη και εξαρτημένη μεταβλητή με τον τύπο της άνωσης).
- να αντιληφθούν την εφαρμογή στις Φυσικές Επιστήμες των θεμάτων που προσεγγίζονται από τα Μαθηματικά, καθώς και τη σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Στη διδασκαλία συμμετείχαν εθελοντικά 14 μαθητές και μαθήτριες διαφορετικών επιδόσεων από τα δύο τμήματα της Β' Γυμνασίου του σχολείου. Η διδασκαλία έλαβε χώρα στο εργαστήριο Πληροφορικής.

Για την εισαγωγή στην έννοια της Άνωσης επιλέχθηκε έργο του σύγχρονου Πολυμεσικού Καλλιτέχνη (Video Artist) Bill Viola (γεν. 1951). Bill Viola. Video του 2000, διάρκειας 1.50'', με τίτλο: «Ascension». Ο τίτλος του έργου μεταφράζεται σαν:

Άνοδος, ή Ανύψωση αλλά και σαν «Ανάληψη»-με την θρησκευτική έννοια του όρου-που μάλλον είναι και ο πλησιέστερος στο νόημα του έργου, αφού ο καλλιτέχνης με τα έργα της σειράς αυτής συνήθως εκφράζει το συναισθηματικό και πνευματικό ταξίδι μέσα από μεταφυσικά θέματα όπως: ζωή-θάνατος-μεταμόρφωση. Ο συντριπτικός όγκος του έργου του συγκεκριμένου καλλιτέχνη, παρουσιάζει την περιπέτεια της ανθρώπινης μορφής μέσα σε υδάτινο περιβάλλον, (Wikipedia, 2016). Στόχος ήταν, μέσω της άμεσης αισθητικής διεργασίας αλλά και της απόλαυσης, η ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, που θα ακολουθήσει, για τη βαθύτερη και προσωπικότερη κατανόηση του φυσικού φαινομένου και των εννοιών.

Αξιοποιήθηκε η προσομοίωση με τίτλο «Άνωση» του λογισμικού του Πανεπιστημίου του Colorado (phet). Οι μαθητές εξοικειώθηκαν πρωτίτερα με την χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού phet, εργάστηκαν ομαδοσυνεργατικά με τη μέθοδο της καθοδηγούμενης ανακάλυψης: με ερωτήσεις και προβληματισμούς από τη διδάσκουσα μέσω του ειδικού λογισμικού. Οι ομάδες ήταν των δύο μαθητών ανά υπολογιστή και συμπλήρωναν φύλλο εργασίας, ενώ με την πρόοδο της διδασκαλίας γινόταν εναλλαγή στους ρόλους του χειριστή του Η/Υ και του γραμματέα της ομάδας, ανά δραστηριότητα.

Οι ομάδες των μαθητών εκτέλεσαν δραστηριότητες στο εικονικό περιβάλλον του λογισμικού. Στην πρώτη δραστηριότητα έγινε γνωριμία με την έννοια της άνωσης και την έννοια των αναλόγων ποσών καθώς και μια προσπάθεια ανάδειξης των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών με σκοπό να έρθουν σε γνωστική σύγκρουση σε ό,τι αφορά στην εμπειρία τους σχετικά με την άνωση και τις σχέσεις που εκφράζουν ανάλογα ποσά.

Στόχος είναι μέσα από τη γνωστική σύγκρουση να φθάσουν οι μαθητές στην εννοιολογική αλλαγή, (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1999), (Κουμαράς, 2002). Συνήθεις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για την άνωση είναι η εξάρτηση της από τη μάζα του βυθισμένου σώματος και από το βάθος που βρίσκεται το σώμα μέσα στο υγρό, (Γκινιδής, 2016). Διαπίστωσαν πειραματικά ότι η άνωση δεν εξαρτάται ούτε από το βάθος στο οποίο βρίσκεται το βυθισμένο αντικείμενο, ούτε από τη μάζα του βυθισμένου σώματος.

Στη συνέχεια τη σκυτάλη της διδασκαλίας και του συντονισμού των μαθητικών ομάδων αναλαμβάνει η καθηγήτρια των μαθηματικών, ώστε να συνδέσουν με το διδασκόμενο μάθημα της Άνωσης τα ανάλογα ποσά και την έννοια της συνάρτησης, που είχαν διδαχθεί στο μάθημα των μαθηματικών. Η καθηγήτρια των μαθηματικών έδωσε ένα ακόμη φύλλο εργασίας στους μαθητές. Το φύλλο τους υπενθύμιζε ορισμένες έννοιες από τα μαθηματικά τη θεωρία των ανάλογων ποσών, της ανεξάρτητης-εξαρτημένης μεταβλητής, τη συνάρτηση που συνδέει δύο ανάλογα ποσά, καθώς και εφαρμογές συμπλήρωσης πίνακα τιμών της συνάρτησης αυτής και σχεδιασμού της γραφικής της παράστασης.

Η παρέμβαση της μαθηματικού εστίασε στα σημεία, που οι μαθητές έχουν δυσκολίες. Όπως της ανεξάρτητης, εξαρτημένης μεταβλητής και στη σταθερά

αναλογίας. Αξιοποίησε αναπαραστάσεις που οι μαθητές κατανοούν καλύτερα όπως τον πίνακα τιμών και τη γραφική παράσταση, (Ορφανός, 2010).

Αμέσως μετά συνέχισε η καθηγήτρια Φυσικής. Οι μαθητές οδηγήθηκαν στην ανακάλυψη της εξάρτησης της τιμής της άνωσης από τον όγκο του βυθισμένου σώματος (εκτοπιζόμενου υγρού). Η εκπαιδευτικός οργανώνει και καθοδηγεί τις ομάδες των μαθητών και τις βοηθά στη διατύπωση του επιστημονικού συμπεράσματος και της αρχής του Αρχιμήδη και όπου αλλού κρίνεται απαραίτητο. Στις επόμενες δραστηριότητες οι μαθητές διερεύνησαν την εξάρτηση της Άνωσης από τον όγκο του και από την πυκνότητα του υγρού στο οποίο βυθίζεται αυτό. Το σενάριο της άνωσης με τα φύλλα εργασίας μαθητή και τα φύλλα για τα ανάλογα ποσά είναι διαθέσιμα στο αποθετήριο «*θησαυρός εκπαιδευτικού υλικού για τις φυσικές επιστήμες*» στο σύνδεσμο: <https://goo.gl/qauG9T>

Οι μαθητές μέσω των εικονικών πειραμάτων ανακάλυψαν αρχικά την ποιοτική εξάρτηση, από ποια μεγέθη εξαρτάται η άνωση και από ποια δεν εξαρτάται. Για τα μεγέθη που εξαρτάται η άνωση οι μαθητές συμπλήρωναν πίνακες ώστε να παρατηρήσουν-ανακαλύψουν πειραματιζόμενοι και την ποσοτική εξάρτηση μέσω της αναπαράστασης των πινάκων.

ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Οι εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων που παρακολούθησαν τη διδασκαλία συμμετείχαν σε διεξοδική συζήτηση με τους σχολικούς συμβούλους με συγκεκριμένη θεματολογία και συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο. Οι μαθητές συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο πριν και μετά τη διδασκαλία. Τα ερωτηματολόγια είναι διαθέσιμα στο σύνδεσμο: <https://goo.gl/RwFRG4>

Απαντήσεις μαθητών

Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στους μαθητές είχαν στόχο να πάρουμε αρχικές ενδείξεις και αρχικά αποτελέσματα της διαθεματικής διδασκαλίας. Οι ερωτήσεις εστιάζουν κυρίως στην κατανόηση των σχέσεων από την άποψη της Φυσικής και την κατανόηση της έννοιας των αναλόγων ποσών. Να δούμε αν συμβάλει η διαθεματική διδασκαλία στην κατανόηση από τους μαθητές ότι οι τύποι που μαθαίνουν σε δύο διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα είναι κοινός και δεν είναι στόχος της μάθησης η στείρα απομνημόνευση των τύπων. Οι απαντήσεις των μαθητών που έδωσαν αμέσως μετά τη διαθεματική διδασκαλία συγκρίνονται με αυτές που είχαν δώσει πριν και παρατηρήθηκαν τα εξής:

Στην Ερώτηση: *Με ποιο μάθημα συνδέεται περισσότερο το μάθημα της Φυσικής;* Στις απαντήσεις των μαθητών δεν παρατηρούνται αξιολογες μεταβολές. Μετά τη διδασκαλία παρουσιάζεται επιπλέον η απάντηση «Καλλιτεχνικά», που δεν υπήρχε στις απαντήσεις πριν τη διδασκαλία.

Στην Ερώτηση: *Από τους τύπους (σχέσεις) που έχεις διδαχθεί στη Φυσική έχεις συναντήσει ίδιους ή παρόμοιους σε άλλα μαθήματα;* Προκύπτει αξιοσημείωτη διαφορά σε ό,τι αφορά στη γνώση παρόμοιων σχέσεων (τύπων) που έχουν συναντήσει. Ενώ πριν τη διδασκαλία μόνο οι μισοί μαθητές απάντησαν θετικά, στο ερωτηματολόγιο μετά σχεδόν

όλοι οι μαθητές απάντησαν ότι γνωρίζουν κάποιον τύπο παρόμοιο με αυτόν που διδάχθηκαν (της Άνωσης).

Στην Ερώτηση: *Θυμάσαι κάποια σχέση από αυτές της προηγούμενης ερώτησης;* Προκύπτει αξιοσημείωτη διαφορά και στην ερώτηση αυτή μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών πριν και μετά. Σχεδόν όλοι οι μαθητές θυμούνται τους τύπους που διδάχθηκαν, τόσο από τη Φυσική όσο και από τα Μαθηματικά στα ανάλογα ποσά.

Απαντήσεις εκπαιδευτικών που παρακολούθησαν τη διδασκαλία

Συμπληρώθηκαν 13 ερωτηματολόγια από τους εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων που παρακολούθησαν τη διδασκαλία. Τα ερωτήματα αναφέρονται σε τρεις θεματικούς άξονες. Στο εκπαιδευτικό υλικό, στη συνεργασία και σε αξιοποιήσιμα στοιχεία της διδασκαλίας.

Στην Ερώτηση: *Πως ανταποκρίθηκαν οι μαθητές στο εκπαιδευτικό υλικό που εντάχθηκε στη διδασκαλία;* Οι απαντήσεις είναι θετικά-πολύ θετικά (10 απαντήσεις) και ικανοποιητικά 3 απαντήσεις. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στη διαθεματική διδασκαλία, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και προσοχή και μάλιστα μαθητές που ανήκουν σε διαφορετικά επίπεδα επίδοσης. Ήταν μια δημιουργική διαδικασία. Οι μαθητές χρησιμοποιούσαν τις νέες τεχνολογίες και ανακάλυπταν μόνοι τους τις νέες γνώσεις, ευχάριστα και αποτελεσματικά.

Στην Ερώτηση: *Πως οι μαθητές βλέπουν τις συνεργασίες των εκπαιδευτικών σε θέματα διδασκαλίας;* Οι απαντήσεις είναι θετικά-πολύ θετικά (13 απαντήσεις). Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι οι μαθητές βλέπουν θετικά και με ενδιαφέρον τις συνεργασίες γιατί αποδεικνύεται εμπράκτως πως η συνεργασία ανοίγει νέους δρόμους διαφορετικούς στην επικοινωνία και στον τρόπο διδασκαλίας, ανακαλύπτουν τη χρησιμότητα όλων των ειδικοτήτων-η συνεργασία των εκπαιδευτικών βοηθάει και στη συνεργασία των μαθητών μεταξύ τους-τους αρέσει και λύνουν πιο εύκολα τις απορίες τους, υπάρχει σφαιρική ενημέρωση γύρω από ένα θέμα.

Στην Ερώτηση: *Υπάρχουν στοιχεία από τη διδασκαλία που θα μπορούσατε να αξιοποιήσετε και ποια;* Όλοι οι εκπαιδευτικοί απάντησαν: Ναι. Χαρακτηριστικές απαντήσεις: Τα παιδιά έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και περιέργεια όταν τίθεται ένα συγκεκριμένο θέμα από διαφορετικής ειδικότητας καθηγητές. Ανταποκρίνονται στην ένταξη της τεχνολογίας με σωστή χρήση του χρόνου ώστε να μην κουράζονται τα παιδιά. (Θα αξιοποιήσω) τη χρήση των νέων τεχνολογιών και της τέχνης σε όλα τα μαθήματα (που διδάσκω). Τα συχνότερα στοιχεία της διαθεματικής διδασκαλίας που οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι θα αξιοποιήσουν είναι: Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, συνδιδασκαλία, διαδίκτυο, φύλλα εργασίας, διαθεματικότητα, ομαδικότητα, εμπλοκή των μαθητών στη διατύπωση και ανάλυση της θεωρίας, πειραματικά δεδομένα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η υλοποίηση διαθεματικών διδασκαλιών έχει να αντιμετωπίσει το πάγιο θέμα που αντιμετωπίζουν γενικά οι προσπάθειες εισαγωγής καινοτομιών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, το πρόβλημα της έλλειψης χρόνου στο ωρολόγιο πρόγραμμα. Ο χρόνος

που είναι διαθέσιμος στους εκπαιδευτικούς είναι περιορισμένος και για να εξευρεθεί επιπλέον χρόνος απαιτούνται πολλές τροποποιήσεις συναίνεση και ευελιξία του συλλόγου διδασκόντων και κυρίως του Διευθυντή της σχολικής μονάδας.

Οι διδακτικοί στόχοι της δειγματικής διδασκαλίας που τέθηκαν από τους εκπαιδευτικούς επιτεύχθηκαν με καταλυτικούς παράγοντες τη συνεργασία και τα πλεονεκτήματα της διαθεματικότητας. Με την προβολή του καλλιτεχνικού βίντεο επιλέχθηκε ένας δυναμικός τρόπος ενεργοποίησης της προσοχής και προσωπικής διερεύνησης των βιωμάτων του μαθητή. Η ελεύθερη ενεργοποίηση μέσα από την άμεσα βιωμένη οπτική εμπειρία, διαμορφώνει με ξεχωριστό τρόπο τους αντιληπτικούς μηχανισμούς του μαθητή με την διαμεσολάβηση ενός σημαντικότερου διεθνή σύγχρονου καλλιτέχνη.

Με την εφαρμογή στη Φυσική των διδασκόμενων εννοιών από τα Μαθηματικά οι μαθητές αντελήφθησαν γιατί διδάσκονται τις συγκεκριμένες έννοιες, παράλληλα με την αξιοποίηση της τέχνης στην εκπαίδευση. Σύμφωνα με το K. Robinson (1999), οι τέχνες είναι δυναμικοί τρόποι δημιουργίας και επικοινωνίας αλλά και δρόμοι τόσο σύλληψης όσο και γέννησης ιδεών, εξερεύνησης βιωμάτων και διαμόρφωσης της αντίληψης μας για αυτά σε νέες κάθε φορά μορφές, (Robinson, 1999).

Στο εικονικό περιβάλλον δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να προβληματιστούν και να εκφράσουν τις απόψεις τους συγκριτικά με τις προβλέψεις τους σε θεμελιώδη θέματα που πολλές φορές θεωρούνται προφανή και αυτονόητα. Οι ίδιοι οι μαθητές ανακαλύπτουν τι δεν έχουν κατανοήσει. Οι μαθητές έρχονται σε γνωστική σύγκρουση και ανακαλύπτουν πειραματικά τη νέα γνώση, από ποιους παράγοντες εξαρτάται και ποιους δεν εξαρτάται η άνωση. Με τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας είναι δύσκολο να επιτευχθούν τα παραπάνω.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται οι δυσκολίες των μαθητών στην κατανόηση των συναρτήσεων καθώς και οι επιπλέον δυσκολίες που εμφανίζουν στις Φυσικές Επιστήμες, (Harel & Kaput, 1991), (Γούδας & Σακονίδης, 2002), (Hestenes D, 1992), (Ορφανός, 2010). Επίσης έχουν καταγραφεί δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων με χρήση των αναλόγων ποσών καθώς και την εφαρμογή τους σε προβλήματα της καθημερινής ζωής (Καραγιάννης κ.ά, 2003). Με το διαθεματικό τρόπο προσέγγισης δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη βαθύτερη κατανόηση της σχέσης των αναλόγων ποσών στην ανεξάρτητη και εξαρτημένη μεταβλητή, στη ποσοτική κατανόηση της σχέσης αυτής, στο ρόλο της σταθεράς αναλογίας, στη γραφική παράσταση της, στις επιπλέον δυσκολίες που έχουν οι μαθητές στην κατανόηση των συναρτήσεων στη Φυσική όπως είναι το φυσικό περιεχόμενο των παραγόντων των τύπων, στις διαφορές στο περιεχόμενο του συμβολισμού μεταξύ φυσικής και μαθηματικών αλλά και στο περιεχόμενο των συναρτήσεων.

Η διαθεματική διδασκαλία είχε θετική αποδοχή από το σύνολο των εκπαιδευτικών, λόγω των θετικών της μαθησιακών αποτελεσμάτων σε όλες τις κατηγορίες επίδοσης μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί, που παρακολουθούν τέτοιες παρεμβάσεις, εμπνέονται από τις συνεργασίες και αλληλεπιδράσεις, πείθονται για τα

θετικά τους αποτελέσματα, ενδιαφέρονται να επιμορφωθούν για καινοτόμες πρακτικές ή να εντάξουν στη διδασκαλία νέα στοιχεία.

Οι εκπαιδευτικοί που σχεδιάζουν και υλοποιούν διαθεματικές παρεμβάσεις λαμβάνουν θετική ανατροφοδότηση.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η οπτική εμπειρία αποτελεί προϋπόθεση για την πραγματιστική αντίληψη του κόσμου, την ορθότητα και την γραμμικότητα της γνώσης, που υπάρχει στην συμβατική σχολική διδασκαλία, εμπλουτίζοντάς τες με την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της φαντασίας και του προσωπικού τρόπου αντίληψης αλλά και έκφρασης που φυσικά αποτελούν τα βασικά γνωρίσματα ανάπτυξης του ατόμου. Η οπτική εμπειρία συμβάλλει ενεργητικά όχι μόνο στην απόκτηση νέων γνώσεων αλλά και στην ανάπτυξη, ειδικά με την χρησιμοποίηση πολυτροπικών έργων όπου συνδυάζονται διαφορετικά συστήματα πρόσληψης, επικοινωνίας και διαστάσεων, (Charman,1993).

Η ύπαρξη μεγαλύτερης αυτονομίας στις σχολικές μονάδες αναφορικά με το ωρολόγιο πρόγραμμα σε ένα μέρος της διδακτέας ύλης και σε διοικητικά θέματα σε συνεργασία με τους υπάρχοντες τοπικούς εκπαιδευτικούς θεσμούς θα μπορούσε να συμβάλλει στην ανάληψη αντίστοιχων πρωτοβουλιών για τη δοκιμή και εισαγωγή καινοτομιών στο σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού και καινοτόμων δραστηριοτήτων με στόχο το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε, τον Διευθυντή του Γυμνασίου με Λυκειακές Τάξεις Γενναδίου κ. Δημ Καβάλλα για την άμεση αποδοχή της πρότασης και την οργάνωση της υλοποίησης της διαθεματικής διδασκαλίας στο σχολείο, καθώς και τον Διευθυντή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δωδεκανήσου κ. Ι. Παπαδομαρκάκη για την συναίνεση του και γενικότερα στην καλή συνεργασία, που επιτρέπει την υλοποίηση καινοτόμων δραστηριοτήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Boix Mansilla, V., & Gardner, H. (1999). What are the qualities of understanding? In S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: A practical framework* (pp. 161–196). San Francisco: Jossey-Bass. Ανασύρθηκε την 10/5/2016 από τη διεύθυνση: https://learnweb.harvard.edu/WIDE/courses/files/res_2_04112005-002310.pdf
- Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V. (1999): Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών- Μια Παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών (επιμέλεια Π. Κόκκοτας, μετάφραση Μ. Χατζή), εκδ. Τυπωθήτω, Αθήνα.
- Harel, G., & Kaput, J. (1991). The role of conceptual entities and their symbols in building advanced mathematical concepts, in D. Tall (ed), *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

- Hestenes, D. (1987). Toward a modeling theory of physics instruction *Am. J. Phys* 55(5).
- Nikitina, S., & Mansilla, V. B. (2003). Three strategies for interdisciplinary math and science teaching: A case of the Illinois Mathematics and Science Academy. Ανασύρθηκε την 2/5/2016 από τη διεύθυνση: http://www.dlsu.edu.ph/offices/avcaa/_pdf/stategies-math-science-teaching.pdf
- Robinson Ken (sir): *Οι Τέχνες στα σχολεία. Αρχές, Πρακτικές, Προβλέψεις*. Εκδ. Καστανιώτης σειρά Αισθητική Αγωγή. Αθήνα 1999.
- Wikipedia. (2016), Ανασύρθηκε την 2/4/2016 από τη διεύθυνση: https://en.wikipedia.org/wiki/Bill_Viola
- Αναστασιάδης, Π. (2011). *Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό, τόμος Γ': Αξιοποίηση των Τεχνών στην Εκπαίδευση*, Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης, ΠΙ, Αθήνα. Ανασύρθηκε την 3/6/2016 από τη διεύθυνση: <http://www.epimorfosi.edu.gr/images/stories/ebook-epimorfotes/texnes/9.TEXNES.pdf>
- Γούδας Α., Σακονίδης Χ. (2002). Η κατανόηση της έννοιας της συνάρτησης και των αναπαραστάσεών της από μαθητές γυμνασίου και λυκείου, *Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση"*, 12-15 Οκτωβρίου, 2001, Θεσσαλονίκη.
- Γκινίδης Γ., (2016). Διδακτικό σενاريو: φυσική β' γυμνασίου: άνωση – αρχή του Αρχιμήδη. Ανασύρθηκε την 2/5/2016 από τη διεύθυνση: http://ekfe.mag.sch.gr/ANOSH_GINIDHS.pdf
- Καραγιάννης, Ι., Αθανασιάδης, Η. (2006) Διαθεματικές Τεχνολογικές Προσεγγίσεις-Εφαρμογές στο Γυμνάσιο Ιαλυσού, Ρόδος.
- Καραγιάννης, Ι., Στέφος, Ε., Συντυχάκης Χ. (2003). Διαθεματική προσέγγιση Μαθηματικών και Τεχνολογίας στο πλαίσιο της ευέλικτης ζώνης Καινοτόμων δράσεων του Γυμνασίου. *Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΜ.Ε.* Βέροια, 2003.
- Κουμαράς Π. (2002). Πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, τεύχη 1 & 2, εκδ. Χριστοδουλίδη.
- Ματσαγγούρας, Η. (2002). *Διεπιστημονικότητα, Διαθεματικότητα και Ενταξιοποίηση στα νέα Προγράμματα Σπουδών: Τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης*. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 7, 19-36.
- Ορφανός, Σ. (2008) Αξιοποίηση των δραστηριοτήτων των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ως εκπαιδευτικού υλικού στη σχολική μονάδα. *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε), "Προς την Αειφόρο Ανάπτυξη: Φυσικοί Πόροι, Κοινωνία, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση"*. Ναύπλιο, 2008. Ανασύρθηκε την 3/6/2016 από τη διεύθυνση: <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe4/proceedings/synedria9/orfanos.pdf>
- Ορφανός, Σ. (2010) Διάγνωση των εμποδίων στην κατανόηση των συναρτήσεων με τη βοήθεια δραστηριοτήτων μοντελοποίησης Κινηματικής. *8ο Διήμερο Διαλόγου για*

τη Διδασκαλία των Μαθηματικών, Μαθηματικά και Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική και Σχολική Εκπαίδευση. Αθήνα.

Ψυχάρης, Σ., & Γιαβρής, Α. (2003). Η εκπαίδευση ως σύστημα. Στο Κ. Αγγελάκος (Επιμ.), *Διαθεματικές προσεγγίσεις της γνώσης στο Ελληνικό Σχολείο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.